



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 39 19 796 C 2

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 41 J 11/46
B 65 C 11/02
B 41 K 3/44
B 41 F 17/00

②1 Aktenzeichen: P 39 19 796.4-27
②2 Anmeldetag: 16. 6. 89
④3 Offenlegungstag: 1. 2. 90
④6 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 2. 12. 93

DE 39 19 796 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
22.06.88 US 209946 19.08.88 US 234364
⑦3 Patentinhaber:
Monarch Marking Systems, Inc., Dayton, Ohio, US
⑦4 Vertreter:
Zimmermann, H., Dipl.-Ing.; Graf von Wengersky, A.,
Dipl.-Ing.; Kraus, J., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,
Pat.-Anwälte, 80331 München

⑦2 Erfinder:
Morrison, Donald Arthur, Dayton, Ohio, US;
Helmbold, James Edward, Centerville, Ohio, US;
Wirrig, Richard Donald, Huber Heights, Ohio, US

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 35 12 272 A1
US 45 73 059
US 42 64 396

⑤4 Drucker für einen Streifen von Aufzeichnungsträgern

DE 39 19 796 C 2

Die Erfindung bezieht sich auf einen Drucker für einen Streifen, der eine Vielzahl von in seiner Längsrichtung aufeinanderfolgend angeordneten, bedruckbaren Aufzeichnungsträgern und in einer bestimmten Lagebeziehung dazu angeordneten Indexkennzeichen aufweist, deren gegenseitiger Abstand der Länge der einzelnen Aufzeichnungsträger entspricht, mit einer Einrichtung zum Transportieren des Streifens in seiner Längsrichtung an einem Druckkopf vorbei, mit einem auf die Transportbahn des Streifens gerichteten Detektor zur Erfassung der Indexkennzeichen, mit einer auf einen Streifenvorschub-Befehl und auf das Erfassungssignal des Detektors ansprechenden Einrichtung zur Steuerung der Transporteinrichtung für einen Transport des Streifens um je eine Aufzeichnungsträgerlänge und zur Auslösung des Druckvorganges durch den Druckkopf in einer vorbestimmten Druckposition des Aufzeichnungsträgers.

Bei einem derartigen bekannten Drucker (US-PS 4 264 396) wird der Transport des Streifens innerhalb des Druckers sowie die relative Lage seiner Aufzeichnungsträger in bezug auf die Druckposition lediglich durch eine Erfassung der Indexkennzeichen überwacht, die in einem der Länge der einzelnen Aufzeichnungsträger entsprechenden gegenseitigen Abstand auf dem Streifen angeordnet sind. Sobald der Detektor die Anwesenheit eines Indexkennzeichens erkannt hat, hält die Steuereinrichtung ansprechend auf das dabei erzeugte Erfassungssignal des Detektors die Transporteinrichtung an, wodurch der Streifen in seiner durch das Auftreten des Erfassungssignals bestimmten Lage festgehalten wird. Dabei ist die gesamte Anordnung derart gewählt, daß diese Lage die richtige Druckposition für die Einleitung des Druckvorganges darstellt. Das Erfassungssignal des Detektors dient dabei lediglich als Information dafür, daß der Detektor ein Indexkennzeichen überhaupt erkannt hat, während eine Auswertung hinsichtlich des genauen Verlaufs des Eintritts des Indexkennzeichens in das Gesichtsfeld des Detektors und des anschließenden Austritts aus diesem Gesichtsfeld nicht vorgenommen wird. Letzteres läßt hinsichtlich der Genauigkeit der Einstellung der vorbestimmten Druckposition jedoch zu wünschen übrig, sofern nicht relativ hochwertige Detektoren verwendet werden. Selbst dann können aber noch Lageabweichungen auftreten, die durch Toleranzen der Transporteinrichtung und/oder Abweichungen in der Form und/oder Dichte der Indexkennzeichen bedingt sind. Schließlich erlaubt der bekannte Drucker keine frühzeitige Erkennung eines Transportstaus des darin transportierten Streifens, weil zwischen der Erfassung der voneinander beabstandeten Indexkennzeichen keine Überwachung des Transports des Streifens möglich ist.

Ferner ist ein Thermofarbdruker bekannt (US-PS 4 573 059), bei dem verschiedenfarbige Bereiche eines Farbbandes mit einem Aufzeichnungsträger in Kontakt gebracht und die betreffende Farbe durch Wärmeeinwirkung auf den Aufzeichnungsträger übertragen wird. Zur Unterscheidung der verschiedenen Druckfarben sind am Rand des Farbbandes in Nachbarschaft zu den verschiedenfarbenen Bereichen Markierungen von in der Transportrichtung des Farbbandes unterschiedlicher Länge angeordnet. Eine an den markierten Rand des Farbbandes gerichtete Detektoranordnung erfaßt während des Transports des Farbbandes die Länge dieser Markierungen und bildet daraus ein die zu der betref-

fenden Markierung gehörende Farbe darstellendes Steuersignal, durch das dem Thermofarbdruker angezeigt wird, welcher Farbbereich des Farbbandes sich gerade in der Druckstellung befindet. Dieses Steuersignal ermöglicht daher die Übertragung der jeweils gewünschten Druckfarbe auf den Aufzeichnungsträger. Eine Auswertung des Steuersignals zur Erfassung von Transportunregelmäßigkeiten des Farbbandes findet bei dem bekannten Farbthermodruker jedoch nicht statt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Drucker der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß Transportunregelmäßigkeiten schnell erfassbar sind.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Auflösung des Detektors feiner ist als die Abmessung der Indexkennzeichen in ihrer Längsrichtung und die Steuereinrichtung den Transport des Streifens nach einer vorbestimmten Vorschublänge, die kleiner ist als die Abmessung der Indexkennzeichen in ihrer Längsrichtung, seit dem Auftreten eines den Eintritt eines Indexkennzeichens in das Gesichtsfeld des Detektors anzeigenden Pegelübergangs des Erfassungssignals abschaltet sowie ansprechend auf einen Streifenvorschub-Befehl das Auftreten eines den Austritt des Indexkennzeichens aus dem Gesichtsfeld anzeigenden Pegelüberganges überwacht und eine Fehlerbetriebsart einleitet, sofern dieser Pegelübergang nicht zeitgerecht auftritt.

Bei der Erfindung wird also nicht nur die An- oder Abwesenheit eines Indexkennzeichens in Gegenüberstellung zu dem Detektor festgestellt, sondern über eine der Abmessung des Indexkennzeichens in der Längsrichtung entsprechende Transportlänge des Streifens die Bewegung des Indexkennzeichens relativ zum Detektor näher ausgewertet. Hierzu bedarf es auch keiner aufwendigen und hochauflösenden Detektoren, weil die Abmessung der Indexkennzeichen in der Längsrichtung so groß gewählt werden kann, daß auch schon mit kleinen Detektorauflösungen die gewünschte Funktionsweise erreichbar ist. Wenn der Pegelübergang des von dem Detektor gelieferten Erfassungssignals anzeigt, daß das Indexkennzeichen in das Gesichtsfeld des Detektors eintritt, wird der Transport des Streifens nicht sofort unterbrochen, vielmehr wird die Vorschublänge des Streifens seit dem Auftreten des Pegelübergangs gemessen und der Transport des Streifens zur Einnahme seiner genauen Druckposition erst dann beendet, wenn sich das Indexkennzeichen unterhalb des Detektors befindet und dadurch dessen Gesichtsfeld im wesentlichen ausfüllt. Die Auflösung des Indexkennzeichens in seiner Längsrichtung liefert insbesondere zwei Ortsinformationen, nämlich die Lage der Vorderkante und der Hinterkante des Indexkennzeichens in der Transportrichtung, wodurch die Positioniergenauigkeit erhöht wird. Ferner ermöglicht diese Überwachung des Durchgangs des Indexkennzeichens durch das Gesichtsfeld des Detektors über die gesamte Abmessung des Indexkennzeichens eine Frühanzeige von Transportunregelmäßigkeiten, beispielsweise eines Staus, noch innerhalb des verhältnismäßig sehr kurzen Transportabschnittes bzw. der verhältnismäßig sehr kurzen Transportzeit während der Länge eines einzigen Indexkennzeichens.

In der folgenden Beschreibung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigt

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Druckers in Form eines Handetikettierers,

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Bereich eines Strei-

fens von bedruckbaren Aufzeichnungsträgern,

Fig. 3 eine Unteransicht des in Fig. 2 dargestellten Streifens,

Fig. 4 eine Darstellung zur Erläuterung von Positionierungsfehlern, die durch Schwankungen der scheinbaren Länge von von einem Sensor erfüllten Indexkennzeichen auf dem Streifen hervorgerufen werden können;

Fig. 5 eine Darstellung zur Erläuterung wie die Positionierungsfehler korrigiert werden; und

Fig. 6 ein Flußdiagramm, das die logische Folge der von dem Drucker zur Berichtigung von Positionierungsfehlern ausgeführten Funktionen veranschaulicht.

Ein Drucker, der von der vorliegenden Erfindung Gebrauch macht, ist in Fig. 1 als Handetikettierer 30 dargestellt. Wenn gleich die Erfindung nachfolgend für den Etikettierer 30 erläutert wird, so kann sie auch bei anderen Arten von Druckern angewendet werden, die Schriftzeichen in verschiedener Schriftart und in verschiedenen Formaten auf einen Streifen aus Aufzeichnungsträgern drucken, wie z.B. ein Tischdrucker, der Anhänger od. dgl. bedruckt.

Der in Fig. 1 gezeigte Etikettierer 30 umfaßt ein Gehäuse 31 mit einem Griff 32. Auf dem Gehäuse 31 ist eine Etikettenvorratsrolle R, im folgenden auch kurz Rolle genannt, in geeigneter Weise gelagert. Die Rolle R ist durch einen Deckel gegen Umwelteinflüsse, wie z.B. Staub, geschützt. Die Rolle R besteht aus einem Etikettenverbundstreifen C, im folgenden auch kurz Streifen genannt, wobei mit durchgezogenen Linien eine volle Rolle R und mit strichpunktierten Linien eine nahezu aufgebrauchte Rolle R veranschaulicht ist. Der Streifen C umfaßt einen Trägerstreifen W, der eine Beschichtung aus einem Ablösematerial, wie z.B. Silikon hat, wobei die Aufzeichnungsträger in Form von Etiketten E, wie z.B. ein Etikett E', das eines von einer Vielzahl von Etiketten E (Fig. 2) ist, mit einem druckempfindlichen Klebstoff auf dem Trägerstreifen W lösbar befestigt sind. An der Unterseite des Trägerstreifens W sind massive rechteckige Indexkennzeichen 37 vorgesehen, die von einem Detektor in Form eines optischen Sensors 38 ermittelt werden, um die verschiedenen Funktionen und Arbeitsweisen des Etikettierers 30 zu steuern.

Der Etikettenverbundstreifen C wird von der Rolle R abgegeben, wenn ein allgemein mit 39 bezeichneter Vorschubmechanismus betätigt wird. Der Vorschubmechanismus umfaßt eine elastische Antriebsrolle 40 und eine damit zusammenwirkende aufgerauhte Leerlaufrolle 41 aus Metall, wobei die Antriebsrolle 40 mit einem Elektromotor 162 gekuppelt ist und von diesem angetrieben wird. Der Streifen C bewegt sich von der Rolle R zu zwei im Abstand angeordneten Führungen, von denen nur eine bei 42 gezeigt ist. Von dort wird der Streifen C bei seiner Bewegung um die Führung 42 herum umgelenkt. Die Führung 42 und eine Führung 44 bilden eine Bahn für den Streifen C zwischen dem Ort, wo er von der Rolle R abgegeben wird einerseits und einem Druckkopf 45 und einer damit zusammenwirkenden Druckwalze 46 andererseits. Der Druckkopf 45 hat eine gerade Linie von eng benachbarten (nicht gezeigten) Druckelementen, vorzugsweise Thermodruckelementen, die sich rechtwinklig zur Bewegungsbahn des Streifens C erstreckt. Die Umlenkung des Streifens C erfolgt über einen Winkel T von nicht weniger als 85° und vorzugsweise 96°, wenn die Rolle R voll ist, und außerdem sollte der Radius der Bewegungsbahn nicht weniger als 18 mm und vorzugsweise 25 mm betragen. Ein allgemein mit 47 bezeichneter Ablöser umfaßt eine Ablöserolle, die nahe neben der Andrücklinie zwischen

dem Druckkopf 45 und der Druckwalze 46 liegt. Der Trägerstreifen W bewegt sich teilweise um den Ablöser 47 herum, um die Ablösung des vorderen Etiketts E' zu bewirken. Das vordere Etikett E' wird in Bezug auf eine allgemein mit 48 bezeichnete Aufbringrolle in eine Aufbringstellung abgegeben. Von dem Ablöser 47 aus gelangt der Trägerstreifen W wieder mit der Druckwalze 46 in Berührung, und er bewegt sich von dort teilweise um eine Führungsrolle 49 herum und in den Spalt zwischen den Rollen 40 und 41. Der Trägerstreifen W ist hinreichend steif, damit er längs Führungen 50, 51 geschoben wird und an einem Punkt über und hinter dem Handgriff 32 durch eine Austrittsöffnung 52 des Gehäuses 31 austritt.

Um das Bedrucken eines Etiketts E zu steuern und die Länge der Etiketten E auf einem Streifen C zu ermitteln, ist es erforderlich, den Vorschub des Streifens C durch den Motor 162 genau zu überwachen. Bei der gezeigten Ausführungsform ist der Motor 162 ein Schrittmotor, der durch eine Reihe von Impulsen erregt wird. Der Motor 162 schaltet bei jedem empfangenen Impuls um einen bestimmten Schritt weiter. Demzufolge ist die Winkelverdrehung der Welle des Motors 162 zur Anzahl der von dem Motor 162 empfangenen Impulse unmittelbar proportional, und der Vorschub des Streifens C ist zur Anzahl der von dem Motor 162 empfangenen Impulse ebenfalls unmittelbar proportional. Durch Zählen der Anzahl der Impulse kann daher der Vorschub des Streifens C bestimmt werden.

Ein anderer Weg zur Bestimmung der Winkelstellung der Motorwelle besteht in der Verwendung eines Wellencodierers oder Tachometers, der von dem Motor 162 angetrieben wird. Wenn ein Wellencodierer oder Tachometer verwendet wird, dann braucht der Motor 162 kein Schrittmotor zu sein, sondern es kann jeder beliebige geeignete Motor sein. Es gibt verschiedene Arten von Wellencodierern und Tachometern, einschließlich solcher, die jedesmal einen Ausgangsimpuls erzeugen, wenn sich die Motorwelle um einen bestimmten Winkel verdreht hat. Durch Zählen der von dem Tachometer oder dem Wellencodierer erzeugten Impulse kann daher der Drehwinkel der Motorwelle und der Vorschub des Streifens C auf ähnliche Weise bestimmt werden wie durch Zählen der Impulse eines Schrittmotors.

Wenn daher ein Schrittmotor oder ein Wellencodierer oder Tachometer verwendet wird, dann kann die Anzahl der Impulse des Schrittmotors oder des Wellencodierers überwacht werden, um die Arbeitsweise des Druckers während des Druckzyklus zu steuern, um das System zum Bedrucken unterschiedlicher Arten von Etiketten E zu kalibrieren und um einen Stau anzuzeigen. Wenn beispielsweise die Länge eines Etiketts E bekannt ist, dann wird der Streifen C während eines jeden Druckzyklus um eine bestimmte Anzahl von Impulsen transportiert, die der Länge des Etiketts E entsprechen. Wenn die Länge des Etiketts E nicht bekannt ist, dann kann die Anzahl der zwischen der Ermittlung aufeinanderfolgender Indexkennzeichen 37 auf dem Streifen C erzeugten Impulse gezählt werden, und aufgrund dieser Zählung kann die Länge des Etiketts E bestimmt werden. Nachdem die Länge bestimmt wurde, kann das Etikett E während der nachfolgenden Druckzyklen entsprechend der auf diese Weise bestimmten Länge zugeführt werden. Die Impulse des Tachometers oder des Schrittmotors können auch benutzt werden, um einen Stauzustand anzuzeigen. Wenn beispielsweise die Länge des längsten und des kürzesten zu bedruckenden Etiketts E bekannt ist, dann liegt ein Stau vor, wenn

der Motor 162 anhält, bevor eine bestimmte Anzahl von Impulsen erzeugt wurde, die dem kürzesten Etikett E entspricht. Auf ähnliche Weise besteht ein Stau, wenn die Anzahl der Impulse zwischen der Ermittlung aufeinanderfolgender Indexkennzeichen 37 eine bestimmte Anzahl übersteigt, die zu dem längsten Etikett E proportional ist, das bedruckt werden soll. Wenn die Dimension des Indexkennzeichens 37 in Richtung der Längsachse des Streifens C überwacht wird, und wenn die Anzahl von Impulsen bekannt ist, die erforderlich sind, um ein Etikett E entsprechend dieser Abmessung zuzuführen, dann kann diese Anzahl in ähnlicher Weise gespeichert und benutzt werden, um einen Stauzustand anzuzeigen. Wenn das Indexkennzeichen 37 eine größere Anzahl von Impulsen unter dem Sensor 38 verbleiben sollte als für seinen Transport aus seiner Lage unter dem Sensor 38 heraus erforderlich ist, dann kann ein anderer Stauzustand angezeigt werden. Die Art, wie die Schrittmotor- oder Wellencodiererimpulse benutzt werden, um die Arbeitsweise des erfindungsgemäßen Druckers zu steuern, wird in einem nachfolgenden Teil der Beschreibung näher erläutert.

Wie dies vorstehend beschrieben wurde, enthält der Streifen C eine Vielzahl von Etiketten E, die auf dem Trägerstreifen W lösbar befestigt sind, und die Indexkennzeichen 37, im folgenden auch kurz Kennzeichen genannt, können beispielsweise an der Unterseite des Trägerstreifens W zur Ermittlung durch den optischen Sensor 38 angeordnet sein, um die verschiedenen Funktionen des Etikettierers 30 zu steuern. Der in den Fig. 2 und 3 gezeigte Streifen C umfaßt den Trägerstreifen W, der eine Beschichtung aus einem Ablösematerial 34, wie z.B. Silikon aufweist, die durch eine helle Punktierung angedeutet ist. Etiketten E sind mit einem durch dunkle Punktierung angedeuteten Kontaktklebstoff 35 an dem Ablösematerial 34 lösbar befestigt. Die Etiketten E werden von einem Streifen W₁ aus einem Etikettenmaterial gebildet, der durch durchgehende Trennlinien 36 unterteilt ist. Die durchgehenden Trennlinien 36 sind in Fig. 3 verdeckt und daher durch unterbrochene Linien angedeutet. Die Kennzeichen 37, vorzugsweise auf der Unterseite des Trägerstreifens W, sind massiv und rechteckig und können von dem optischen Sensor 38 zur Überwachung verschiedener Funktionen des Etikettierers 30 ermittelt werden. Die Kennzeichen 37 sind in Fig. 2 verdeckt und deshalb mit unterbrochenen Linien dargestellt.

Der Abstand zwischen den Kennzeichen 37 auf dem Streifen C ist repräsentativ für die Länge der Etiketten E, und er wird benutzt, um die Ausrichtung zwischen dem Druckkopf 45, dem Ablöser 47 und den Etiketten E zu steuern, um zu gewährleisten, daß der Aufdruck auf jedem Etikett E ordnungsgemäß positioniert ist, wenn das Etikett E bedruckt wird, und daß ein Etikett E zum Aufbringen auf einen Gegenstand am Ende eines Druckzyklus positioniert ist. Außerdem kann der Abstand zwischen den Kennzeichen 37 benutzt werden, um die Vorschublänge des Streifens C bei jedem Druckvorgang zu steuern, um eine automatische Anpassung an Etiketten E unterschiedlicher Länge zu erzielen. Außerdem ist die Länge der Kennzeichen 37 in Längsrichtung des Streifens C so gewählt, daß sie einer bestimmten Abmessung entspricht, beispielsweise 0,25 Zoll. Die Zeitdauer, die ein Kennzeichen 37 braucht, um sich unter dem Sensor 38 vorbeizubewegen kann daher gemessen werden, um zu gewährleisten, daß sich der Streifen C relativ zu dem Sensor 38 ordnungsgemäß bewegt. Wenn das Kennzeichen 37 für seine Vorbeibewegung

unter dem Sensor 38 zu lange braucht, was durch Zählen der Schrittmotor- oder der Tachometerimpulse gemessen wird, dann zeigt dies einen Stauzustand an.

Die Verwendung des Streifens C mit den Kennzeichen 37, die in der Bewegungsrichtung des Streifens C verhältnismäßig lang sind, hat verschiedene Vorteile gegenüber der Verwendung eines Streifens, der Kennzeichen trägt, die in der Bewegungsrichtung verhältnismäßig kurz sind. Erstens kann der Streifen C, der verhältnismäßig lange Kennzeichen 37 hat, mit einer verhältnismäßig unkomplizierten Druckeinrichtung leicht bedruckt werden. Zweitens können solche Kennzeichen 37 leicht ermittelt werden und erfordern keine Sensoreinrichtung mit hoher Auflösung. Da solche Kennzeichen 37 in Bewegungsrichtung des Streifens C eine bekannte Abmessung haben, liefern sie drittens mehr Informationen als verhältnismäßig kurze Kennzeichen. Da die verhältnismäßig langen Kennzeichen 37 zwei erfaßbare Kanten haben, liefern sie Ortsinformationen an zwei Orten eines jeden Etiketts E sowie Informationen, ob ein Kennzeichen 37 unter dem Sensor 38 angeordnet ist oder nicht. Die Anwesenheit eines Kennzeichens 37 unter dem Sensor 38 für eine längere Zeitdauer kann benutzt werden, um eine Frühanzeige eines Staus zu bewirken, wie dies vorstehend erläutert wurde. Schließlich erlaubt die bestimmte Länge der Kennzeichen 37 Toleranzen des Vorschubmechanismus 39, während eine genaue Anzeige des oberen Formularrandes beibehalten wird, d.h. eine Anzeige, die die Ausrichtung oder die Relativstellung zwischen den Aufzeichnungsträgern E und dem Druckkopf 45 bestimmt.

Es folgt ein Beispiel, wie die verhältnismäßig langen Kennzeichen 37 zur Steuerung des Betriebs des Druckers benutzt werden können. Um zu gewährleisten, daß ein Etikett L bei jedem Eingang eines Streifenvorschub-Befehls relativ zu dem Druckkopf 45 ordnungsgemäß positioniert ist, wird der Sensor 38 abgefragt, um festzustellen, ob sich ein Kennzeichen 37 unter dem Sensor 38 befindet. Wenn ein Kennzeichen 37 festgestellt wird, wird der Streifen C um eine Entfernung transportiert, die beispielsweise sieben Schrittmotor- oder Tachometerimpulsen entspricht. Im vorliegenden Beispiel entspricht jeder Schrittmotor- oder Tachometerimpuls 0,0075 Zoll und demzufolge entsprechen sieben Impulse 0,0525 Zoll. Nach dem siebenten Vorschubschritt wird der Sensor 38 wieder abgefragt, um festzustellen, ob ein Kennzeichen 37 vorhanden ist. Wenn dieses nicht mehr vorhanden ist, dann zeigt dies an, daß das Etikett E ordnungsgemäß positioniert ist und der Druckvorgang eingeleitet werden kann. Wenn das Kennzeichen 37 immer noch vorhanden ist, werden die verschiedenen Staukriterien, die in einem nachfolgenden Teil der Beschreibung erläutert werden, überprüft, und ggf. erfolgt eine Stauanzeige. Wenn kein Stau ermittelt wird, wird das Etikett E bis zum nächsten Kennzeichen 37 vorgeschoben und der Vorgang wiederholt.

Wenn der Streifen C ordnungsgemäß positioniert ist, kann der Druckvorgang ablaufen. Wenn anschließend das nächste Kennzeichen 37 ermittelt wird, wird der Transport des Streifens C nicht unverzüglich beendet, sondern der Streifen C wird bei dem vorliegenden Beispiel achtundzwanzig weitere Schritte transportiert, so daß der Sensor 38 jetzt ungefähr 0,21 Zoll innerhalb des Kennzeichens 37 oder ungefähr 80% des Weges innerhalb des Kennzeichens 37 liegt. Bei der Einleitung des nächsten Druckzyklus muß der Streifen C daher um weitere 0,04 Zoll (bei einem Kennzeichen 37 mit einer Länge von 0,25 Zoll) oder ungefähr 20% der Länge des

Kennzeichens 37 transportiert werden, bevor das Kennzeichen 37 den Sensor 38 verläßt. Dies entspricht einer Entfernung, die zwischen fünf und sechs Schritten liegt (0,0375 Zoll bzw. 0,045 Zoll). Wenn daher das Kennzeichen 37 den Sensor 38 innerhalb von sieben Schritten verlassen hat, wie dies vorstehend erläutert wurde, dann zeigt dies an, daß der Streifen C ordnungsgemäß positioniert ist. Die vorstehenden Vorgänge können mit einem Detektor 38 leicht überwacht werden, der nur eine Auflösung von 0,1 Zoll hat, d.h. einen Detektor, der ein Gesichtsfeld von 0,1 Zoll im Durchmesser hat. Das Kennzeichen 37 kann daher das gesamte Gesichtsfeld des Detektors 38 ausfüllen. Ein solcher Detektor hätte Schwierigkeiten, ein Kennzeichen zu ermitteln, das kleiner ist als 0,1 Zoll, er kann aber leicht ein Kennzeichen 37 mit einer Länge von 0,25 Zoll ermitteln, weil die Auflösung des Detektors 38 ungefähr 40% der Länge des Kennzeichens 37 beträgt.

Gemäß einem wichtigen Gesichtspunkt der Erfindung sind einige Stauerfassungskriterien vorgesehen. Die Stauerfassungskriterien benutzen nicht nur Informationen hinsichtlich des Abstandes zwischen aufeinanderfolgenden Kennzeichen 37 auf den Etiketten, sondern auch Informationen hinsichtlich der Abmessung der Kennzeichen 37 in Richtung der Längsachse des Streifens C. Diese Information wird in Verbindung mit Informationen, die das längste und das kürzeste Etikett E bestimmen, das bedruckt werden kann, zur Definition der Staukriterien benutzt.

Es sei beispielsweise angenommen, daß das längste bedruckbare Etikett E 2,5 Zoll lang ist und daß die Länge des Indexkennzeichens 37 in Richtung der Längsachse des Streifens C 0,25 Zoll beträgt. Diese Abstände sind nur zur Veranschaulichung angenommen und es können auch andere Werte gewählt werden. Da die Länge eines Indexkennzeichens 37 bei den vorstehend genannten Werten 0,25 Zoll beträgt, bildet dieser Abstand eines der Staukriterien, d.h., wenn sich der Streifen nicht mindestens um 0,045 Zoll bewegt, wie dies vorstehend erläutert wurde, dann wird ein Stauzustand angezeigt.

Wie dies vorstehend erläutert wurde, tritt ein Stau manchmal am Beginn eines Druckzyklus auf, und in einem solchen Fall kann die Länge des Indexkennzeichens 37 in der Bewegungsrichtung benutzt werden, um den Stau rascher zu ermitteln als dies der Fall wäre, wenn nur der Abstand zwischen Indexkennzeichen 37 benutzt wird. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Länge eines jeden Indexkennzeichens 37 in Bewegungsrichtung 0,25 Zoll. Wenn das Indexkennzeichen 37 in einem Intervall fortwährend erfüllt wird, das einem Streifenvorschub um beispielsweise zweimal 0,25 Zoll oder 0,5 Zoll entspricht, dann wird demzufolge eine Stauanzeige geliefert. Der Stauzustand kann daher ermittelt werden, ohne daß bestimmt werden muß, ob das nächste Indexkennzeichen 37 innerhalb der 1,25fachen Länge des längsten Etiketts E gefunden wird.

Wie dies vorstehend erläutert wurde, besteht ein Weg zum Ausrichten des Etiketts E gegenüber dem Druckkopf 45 darin, die Vorderkante eines Indexkennzeichens 37 auf dem Streifen C zu ermitteln und sodann den Streifen C eine bestimmte Anzahl von Schritten gegenüber dieser Ermittlung der Vorderkante weiterzuschalten, um zu gewährleisten, daß sich der Sensor 38 am Beginn des nächsten Druckvorgangs über dem Indexkennzeichen 37 befindet. Das vorstehend beschriebene System ist aber für Positionierungsschwankungen anfällig, die durch Schwankungen der scheinbaren Länge des von dem Sensor 38 ermittelten Indexkennzeichens 37

verursacht werden. Die scheinbare Länge des Indexkennzeichens 37 ist eine Funktion verschiedener Faktoren einschließlich der tatsächlichen Länge des aufgedruckten Kennzeichens 37, der Dichte des aufgedruckten Kennzeichens 37, Schaltkreistoleranzen und der Empfindlichkeit des Sensors 38. Die körperlichen Abmessungen und die Dichte des aufgedruckten Kennzeichens 37 können in Abhängigkeit von der Menge der beim Bedrucken des Streifens C aufgetragenen Farbe und vom Reflexionsvermögen der verwendeten Farbe schwanken. Schaltkreistoleranzen können ebenfalls Abweichungen des Ortes verursachen, an dem die Kante des Kennzeichens 37 ermittelt wird. Die Empfindlichkeit des Sensors 38 beeinflusst die scheinbare Länge des Kennzeichens 37, weil die Sensorempfindlichkeit die Menge des weißen Hintergrundes in seinem Gesichtsfeld bestimmt, die erforderlich ist, um weiß festzustellen, und sie beeinflusst daher den scheinbaren Ort des Übergangs von schwarz nach weiß oder von weiß nach schwarz, der von dem Sensor 38 erfüllt wird. Schwankungen der Sensorempfindlichkeit sind die Hauptursache für Schwankungen der scheinbaren Länge der von dem System erfüllten Indexkennzeichen 37.

Die Art und Weise, wie Schwankungen der scheinbaren Länge der Indexkennzeichen 37 die Positionierung des Streifens C beeinflussen, ist in Fig. 4 dargestellt. In Fig. 4(a) ist der Fall dargestellt, in dem der Nennwert der Länge des Indexkennzeichens 37 mit der erfaßten scheinbaren Länge übereinstimmt. Von einem solchen Kennzeichen 37 mit Nennwertlänge wird bei dem vorstehend erläuterten Drucker die Vorderkante erfaßt, und der Streifen C wird eine vorbestimmte Anzahl von Schritten über die Erfassung der Vorderkante hinaus transportiert, um zu gewährleisten, daß sich der Sensor 38 über dem Kennzeichen 37 befindet. Für ein Kennzeichen 37 mit Nennwertlänge wird bei dem vorstehend beschriebenen Drucker der Streifen C um 28 Schritte oder ungefähr 80% des Weges in das Kennzeichen 37 hinein transportiert. Dieser Abstand ist in Fig. 4(a) durch den Abstand X bezeichnet.

Für den Fall, daß die scheinbare Länge des Kennzeichens 37 länger ist als die Nennwertlänge, wie dies in Fig. 4(b) gezeigt ist, wird der Streifen C ebenfalls um die Entfernung X über die Erfassung der Vorderkante des Kennzeichens 37 hinaus transportiert. Wegen der größeren scheinbaren Länge des Kennzeichens 37 entspricht die Entfernung X aber nicht 80% der Länge des Kennzeichens 37, sondern einem kleineren Prozentanteil der Länge. Da die scheinbare Länge eines Indexkennzeichens 37 im wesentlichen symmetrisch zur Mittellinie des Kennzeichens 37 schwankt, verschiebt die frühere Erfassung der Vorderkante eines verhältnismäßig langen Kennzeichens 37 den Stoppunkt des Streifens C relativ zur Mittellinie des Indexkennzeichens 37, was eine Fehlausrichtung zur Folge hat. Bei einem Kennzeichen 37 mit Nennwertlänge, wie es in Fig. 4(a) gezeigt ist, würde der Streifen C beispielsweise angehalten werden, wenn sich der Sensor 38 ein gutes Stück hinter der Mittellinie des Kennzeichens 37 befindet, wogegen der Streifen C bei einem längeren Indexkennzeichen 37, wie es in Fig. 4(b) gezeigt ist, angehalten würde, wenn der Sensor 38 ungefähr in der Mitte des Indexkennzeichens 37 angeordnet ist.

Eine noch ernstere Situation kann durch ein Indexkennzeichen 37 hervorgerufen werden, das eine scheinbare Länge hat, die kürzer ist als der Abstand X. Eine solche Situation ist in Fig. 4(c) veranschaulicht. Wie dies in Fig. 4(c) veranschaulicht ist, ist die scheinbare Länge

des Kennzeichens 37 kürzer als der Abstand X. Wenn die Vorderkante des Kennzeichens 37 festgestellt und der Streifen C entsprechend dem Abstand X schrittweise transportiert wird, dann befindet sich der Sensor 38 nicht mehr über dem Kennzeichen 37, sondern über einem weißen Bereich des Streifens C. Die Feststellung des weißen Bereichs kann von dem Drucker als Fehlausrichtung des Streifens C gedeutet werden, und der Drucker fährt fort, unbedruckte Etiketten E zuzuführen, bis der Streifen C angehalten wird, wenn sich der Sensor 38 über einem Indexkennzeichen 37 befindet.

Zur Vermeidung der Probleme, die mit dem Zuführen des Streifens C über eine bestimmte Entfernung über die Erfassung der scheinbaren Vorderkante eines Indexkennzeichens 37 hinaus zusammenhängen, wurde ein anpassungsfähiger Drucker geschaffen. Die Wirkungsweise eines solchen anpassungsfähigen Druckers ist in Fig. 5 dargestellt. In Fig. 5 wird die Länge L eines Indexkennzeichens 37 bestimmt, indem ein Etikett E durch den Drucker hindurchbewegt wird. Die Länge L wird bestimmt durch Ermitteln der vorderen und hinteren Kante des Kennzeichens 37 und durch Zählen der Anzahl der Schrittmotor- oder Tachometerimpulse zwischen der Ermittlung der vorderen und der hinteren Kante. Die auf diese Weise bestimmte Länge L wird durch zwei geteilt, um die Mitte des Kennzeichens 37 in Bezug auf die Vorderkante zu bestimmen. Falls dies gewünscht wird, kann zu dem Abstand zur Mitte $L/2$ eine Konstante K addiert werden, falls der Streifen C über die Mitte des Kennzeichens 37 hinaus zugeführt werden soll; und die Summe aus $L/2$ und K wird benutzt, um die Anzahl von Impulsen zu bestimmen, um die der Streifen C nach dem Bedrucken eines Etiketts E in das Indexkennzeichen 37 hinein zugeführt wird. Wie dies in Fig. 5 gezeigt ist, wird bei einem Transport des Streifens C um die Entfernung $L/2$ in das Indexkennzeichen 37 hinein immer die Mittellinie des Indexkennzeichens 37 aufgefunden. Der nachfolgende Transport um einen bestimmten Betrag K über die Mittellinie hinaus ordnet den Sensor 38 sodann in dem Kennzeichen 37 um einen bestimmten Betrag jenseits der Mittellinie an, was gewährleistet, daß der Sensor 38 stets in der gleichen Relativstellung zur Mittellinie des Indexkennzeichens 37 angeordnet ist, unabhängig von der scheinbaren Länge des Indexkennzeichens 37. Zur Steigerung der Genauigkeit ist der Betrag, um den der Streifen C bei jedem Schritt transportiert wird, auf 0,00375 Zoll verringert. Bei der gezeigten Ausführungsform ist K gleich 20, und demzufolge wird der Streifen C um 0,075 Zoll über die Mittellinie des Indexkennzeichens 37 hinaus transportiert.

Die logische Folge der Vorgänge, die benutzt werden, um zu bestimmen, wo das Indexkennzeichen 37 relativ zu dem Sensor 38 angehalten werden soll, wird mit einer STOP CNT genannten Unterroutine durchgeführt, die in Fig. 6 gezeigt ist. Wenn die Unterroutine STOP CNT aufgerufen wird, wird die Länge L eines Indexkennzeichens 37 ermittelt. Die Länge L kann erhalten werden, indem ein Etikett E während eines Kalibrierungszyklus zugeführt wird, oder sie kann erhalten werden durch Messen der Länge eines zuvor bedruckten Etiketts E oder durch beides. Bei der bevorzugten Ausführungsform wird die Länge L jedesmal gemessen, wenn ein Etikett E zugeführt wird, und die zuletzt gemessene Länge wird als die Länge L benutzt. Wie dies ebenfalls vorstehend erläutert wurde, wird die Länge L gemessen, indem die Schrittmotor- oder Tachometerimpulse gezählt werden, die zwischen der Ermittlung der vorderen und der hinteren Kante eines Indexkennzeichens 37 er-

zeugt werden.

Nachdem die Länge L des Indexkennzeichens 37 festgestellt wurde, erfolgt eine Feststellung, ob die Länge L kleiner als 40 Schritte ist. Dies entspricht ungefähr 0,15 Zoll als Näherungswert für die kürzeste zu erwartende Länge eines Indexkennzeichens 37. Wenn demzufolge die Länge L kleiner ist als 40 Schritte, dann wird sie auf einen Wert von 40 Schritten festgesetzt, der einem Indexkennzeichen 37 von minimaler Länge entspricht. Wenn die Länge nicht kleiner ist als 40 Schritte, dann wird eine zweite Feststellung durchgeführt, ob sie größer als 100 Schritte ist. 100 Schritte entsprechen ungefähr 0,375 Zoll, was die längste zu erwartende Länge eines Indexkennzeichens 37 ist. Wenn sie daher länger ist als 100 Schritte, dann wird L auf 100 oder auf den dem längsten zu erwartenden Kennzeichen 37 entsprechenden Wert festgesetzt. Nachdem die Länge des Indexkennzeichens 37 gemessen und erforderlichenfalls auf einen Wert zwischen 40 und 100 festgesetzt wurde, erfolgt eine Feststellung, ob L größer oder gleich 64 ist. Der Wert von 64 entspricht einem Kennzeichen 37 mit einer Länge von 0,24 Zoll oder ungefähr dem Nennwert von 0,25 Zoll. Wenn der Wert von L größer oder gleich 64 ist, dann zeigt dies an, daß die Länge des Kennzeichens 37 mindestens so groß ist wie bei einem Kennzeichen 37 mit Nennwertlänge. Sodann wird die Versetzung berechnet, indem die Versetzung gleich $L/2 + K$ gemacht wird, wie dies ebenfalls in Fig. 5 gezeigt ist. Bei der gezeigten Ausführungsform wird K auf 20 festgesetzt, was ungefähr 0,075 Zoll entspricht, so daß der Sensor 38 0,075 Zoll hinter der Mittellinie des Kennzeichens 37 positioniert wird.

Für den Fall, daß L kleiner ist als 64, was ein Kennzeichen 37 anzeigt, das kürzer ist als ein Nennwertkennzeichen, wird die Versetzung gleich $L - K'$ gemacht. Bei der gezeigten Ausführungsform ist K' auf 12 festgesetzt, um den Sensor 38 ungefähr 0,045 Zoll vor der Hinterkante des Kennzeichens 37 zu positionieren, um zu gewährleisten, daß das Kennzeichen 37 nicht um einen Betrag zugeführt wird, der zur Folge hat, daß der Sensor 38 jenseits der Hinterkante des Kennzeichens 37 positioniert wird. Die auf diese Weise festgesetzte Versetzung wird sodann benutzt, um den Betrag festzusetzen, um den der Sensor 38 beim Bedrucken des nächsten Etiketts E in das Kennzeichen 37 hinein transportiert wird.

Patentansprüche

1. Drucker für einen Streifen, der eine Vielzahl von in seiner Längsrichtung aufeinanderfolgend angeordneten, bedruckbaren Aufzeichnungsträgern und in einer bestimmten Lagebeziehung dazu angeordneten Indexkennzeichen aufweist, deren gegenseitiger Abstand der Länge der einzelnen Aufzeichnungsträger entspricht, mit einer Einrichtung zum Transportieren des Streifens in seiner Längsrichtung an einem Druckkopf vorbei, mit einem auf die Transportbahn des Streifens gerichteten Detektor zur Erfassung der Indexkennzeichen, mit einer auf einen Streifenvorschub-Befehl und auf das Erfassungssignal des Detektors ansprechenden Einrichtung zur Steuerung der Transporteinrichtung für einen Transport des Streifens um je eine Aufzeichnungsträgerlänge und zur Auslösung des Druckvorganges durch den Druckkopf in eine vorbestimmten Druckposition des Aufzeichnungsträgers, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflösung

des Detektors (38) feiner ist als die Abmessung der Indexkennzeichen (37) in ihrer Längsrichtung und die Steuereinrichtung (73, 78, 300) den Transport des Streifens (C) nach einer vorbestimmten Vorschublänge, die kleiner ist als die Abmessung der Indexkennzeichen (37) in ihrer Längsrichtung, seit dem Auftreten eines den Eintritt eines Indexkennzeichens (37) in das Gesichtsfeld des Detektors (38) anzeigenden Pegelübergangs des Erfassungssignals abschaltet sowie ansprechend auf einen Streifenvorschub-Befehl das Auftreten eines den Austritt des Indexkennzeichens (37) aus dem Gesichtsfeld anzeigenden Pegelüberganges überwacht und eine Fehlerbetriebsart einleitet, sofern dieser Pegelübergang nicht zeitgerecht auftritt.

2. Drucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Steuereinrichtung (73, 78, 300) veranlaßte vorbestimmte Vorschublänge des Streifens (C) seit dem Auftreten des den Eintritt eines Indexkennzeichens (37) in das Gesichtsfeld des Detektors (38) anzeigenden Pegelübergangs 80% der Länge der Indexkennzeichen (E) entspricht.

3. Drucker nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der von der Steuereinrichtung (73, 78, 300) erwartete zeitgerechte Austritt des Indexkennzeichens (37) aus dem Gesichtsfeld des Detektors (38) einem Transport um 20% der Länge der Indexkennzeichen (E) entspricht.

4. Drucker nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (73, 78, 300) eine jeweils auf den Pegelübergang des Erfassungssignals beim Eintritt und Austritt eines Indexkennzeichens (37) in das bzw. aus dem Gesichtsfeld des Detektors (38) ansprechende Einrichtung zur Feststellung der Abmessung (1) der Indexkennzeichen (37) in der Längsrichtung aufweist.

5. Drucker nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (73, 78, 300) eine Einrichtung zur Festlegung der nach dem Auftreten des den Eintritt eines Indexkennzeichens (37) in das Gesichtsfeld des Detektors (38) anzeigenden Signalübergangs veranlaßten vorbestimmten Vorschublänge des Streifens (C) auf einen der Summe aus der Hälfte der festgestellten Abmessung (1) der Indexkennzeichen (37) und einer geeignet gewählten Konstanten (K) entsprechenden Wert aufweist, wobei die Konstante (K) in Abhängigkeit von der festgestellten Länge positiv oder negativ oder Null gewählt wird.

6. Drucker nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Fehlerbetriebsart in einer Fortsetzung des Transportes unbedruckter Aufzeichnungsträger besteht, sofern beim Eingang des Streifenvorschub-Befehls das Indexkennzeichen (37) nicht mehr im Gesichtsfeld des Detektors (38) liegt.

7. Drucker nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (73, 78, 300) eine die Zeitdauer zwischen der Eingabe des Streifenvorschub-Befehls und dem Auftreten des den Austritt des Indexkennzeichens (37) aus dem Gesichtsfeld des Detektors (38) anzeigenden Pegelübergangs des Erfassungssignals während des Transports des Streifens (C) feststellende Einrichtung sowie eine beim Überschreiten einer vorbestimmten Zeitdauer eine Stauanzeige als Fehlerbetriebsart liefernde Einrichtung (302) aufweist.

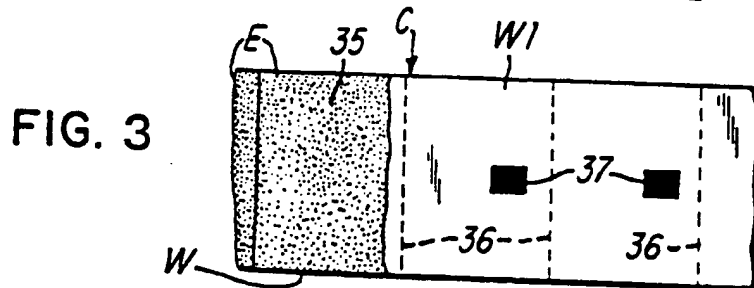
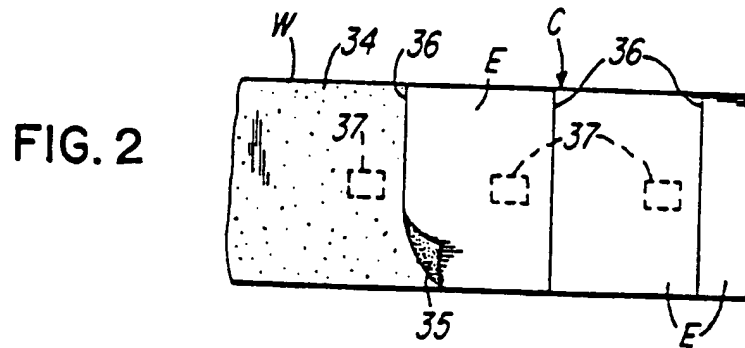
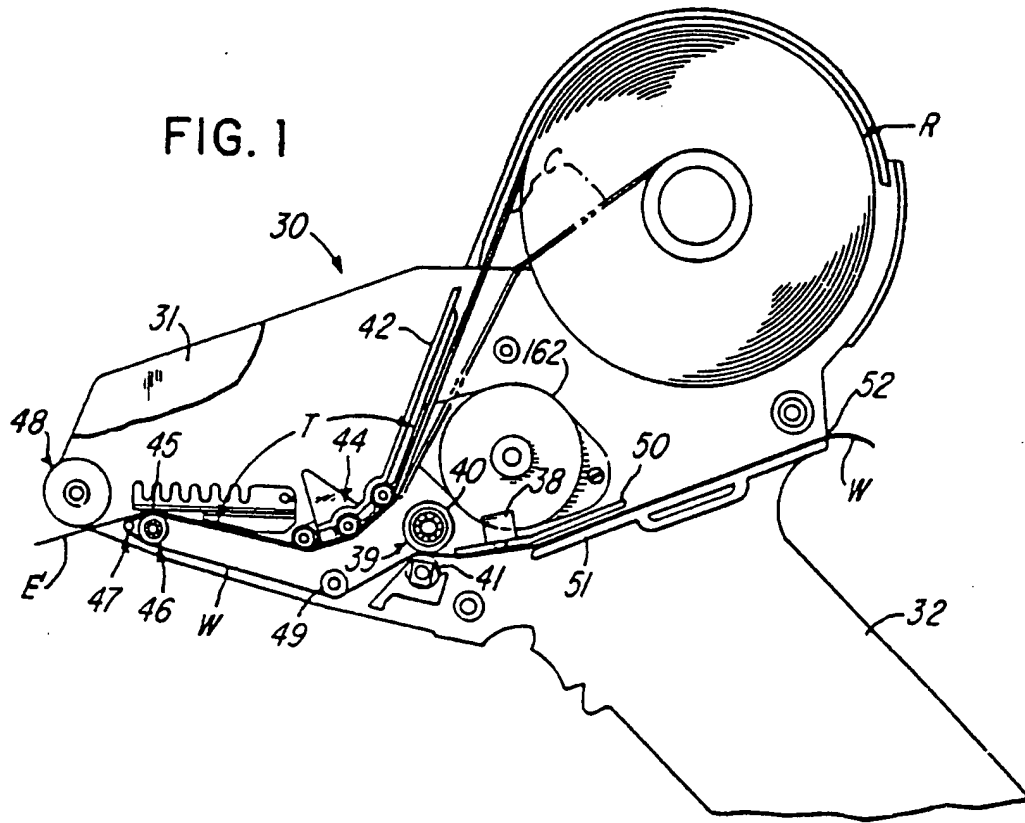


FIG. 4

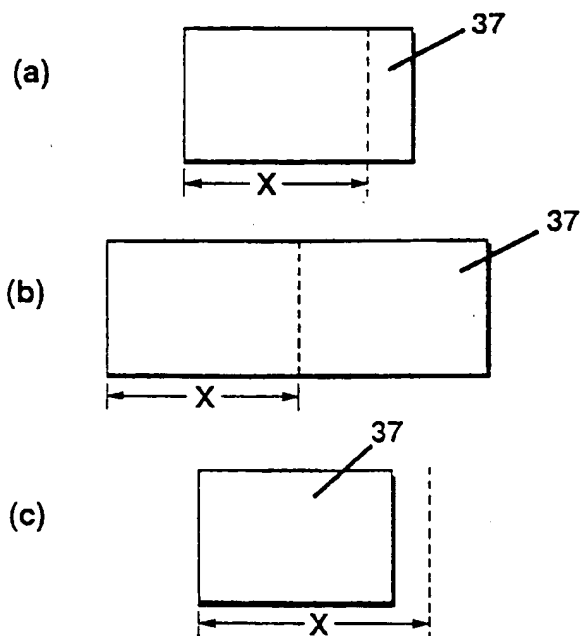


FIG. 5

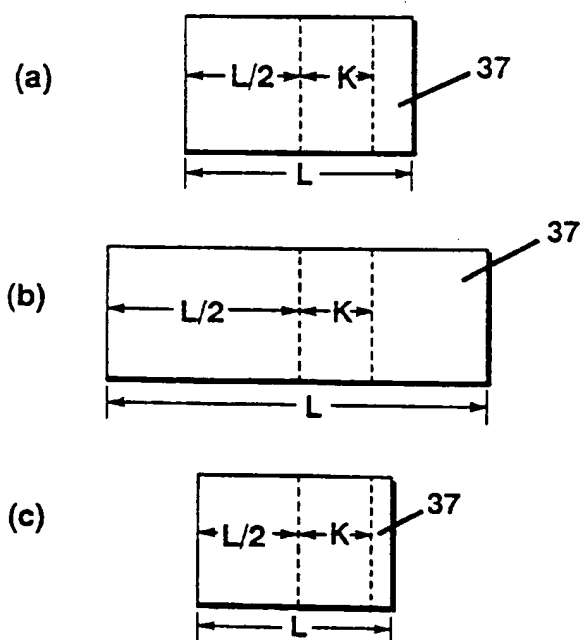


FIG. 6

